

明 細 書

磁気データ消去装置および磁気データ消去方法

技術分野

- [0001] 本発明は、ハードディスク装置や磁気テープカートリッジ等の磁気記録装置の記録媒体に記録されたデータを消去するのに用いられる磁気データ消去装置および同消去方法に関するものである。

背景技術

- [0002] コンピュータに内蔵されたハードディスク装置は、OS (Operation System) によって磁気ディスクの初期化 (物理フォーマットおよび論理フォーマット) を行っても、記録データの位置情報 (FAT: File Allocation Table) などが消去されるだけで、磁気ディスク上に記録された磁気データ自体は消去されない。このため、コンピュータを再利用したり破棄する場合は、磁気データが他人に読み取られることを防止するために、データ消去ソフトなどを用いて磁気データの復元を不可能にしたり、ハードディスク装置自体を機械的に破壊するなどのセキュリティ対策が講じられる。
- [0003] しかし、磁気データの復元を不可能にするデータ消去ソフトは、磁気ディスク上にランダムデータや「00」データなどを上書きして復元を防止するものであり、データの上書きに多大な時間を要する。また、ハードディスク装置を機械的に破壊する場合は、破壊する手間を要する上にハードディスク装置を再利用できない。しかも、破壊した磁気ディスクの断片からデータを読み取られる虞もある。
- [0004] そこで、データを上書きしたり、ハードディスク装置を破壊することなく、短時間に磁気データを消去するデータ消去装置が開発されている。例えば、特許文献1には、ハードディスク装置の外部から磁界を印加して磁気ディスクに記録された磁気データを乱し、記録された磁気データの復元を不可能にする記録データ消去装置が開示されている。特許文献1に開示された記録データ消去装置によれば、ハードディスク装置を挿入してデータ消去操作を行うだけで、記録された磁気データを短時間に消去することができる。従って、データを消去したハードディスク装置をそのまま廃棄することもでき、また、再度コンピュータに装着して再利用することも可能である。

特許文献1: 実用新案登録第3088608号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0005] ところが、コンピュータ本体へ強い磁界を長時間印加すると、印加磁界によってコンピュータ内部に高電圧が誘起され、誘起された高電圧によってメモリやCPU、液晶表示器などが破損する不具合が生じる。このため、特許文献1に開示された磁気データ消去装置では、コンピュータ本体へ強い磁場を印加することによる弊害を避けるために、コンピュータから取り出したハードディスク装置単体に磁界を直接印加して磁気データを消去している。
- [0006] しかし、ノート型コンピュータなど、薄型のケースに多数の部材を隙間なく装着したコンピュータでは、内蔵されたハードディスク装置を取り出すために多大な手間や時間を要する。同様に、デスクトップ型コンピュータにおいても、重量が大きく嵩高いコンピュータ本体に内蔵されたハードディスク装置を取り出すためには手間や時間を要する。したがって、コンピュータに内蔵されたハードディスク装置の磁気データをより簡便に消去するための改善が望まれている。
- [0007] また、ハードディスク装置以外の、汎用コンピュータに用いられる磁気テープなどに記録された磁気データを消去する場合にも、同様の問題が生じている。則ち、磁気テープに記録された磁気データを消去する場合には、ハードディスク装置と同様に、磁気テープにランダムデータや「00」データなどを上書きして復元を防止するのが一般的である。しかし、データの上書きには多大な時間を要するため、磁気データをより簡便に消去するための改善が望まれている。
- [0008] 本発明は、前記事情に鑑みて提案されるもので、磁気記録装置の記録媒体を完全に消磁して磁気データを確実に消去することができる磁気記録装置の磁気データ消去装置を提供することを第一の目的とする。

また本発明は、磁気記録媒体やハードディスク装置を内蔵したコンピュータを、そのままの状態、記録された磁気データを消去させることもできる磁気データ消去装置を提供することを第二の目的とする。

課題を解決するための手段

- [0009] 前記目的を達成するために提案される発明は、時間の経過に連れて波高値が低下する減衰交番電圧を生成する電源回路部と、磁気記録媒体を収容する収容部と、消磁コイルとを備え、前記電源回路部で生成された減衰交番電圧を消磁コイルに通電して、前記収容部の内部に時間の経過に連れて磁束密度の最大値が低下する減衰交番磁界を発生させる磁気データ消去装置である。
- [0010] ここに、本発明で言う磁気記録媒体の代表例は、ハードディスク装置である。ハードディスク装置とは、磁気データを記録するソリッド磁気ディスクを内蔵した装置を指す。また磁気記録媒体の概念には汎用コンピュータなどで使用される小型または大型の磁気テープ、あるいは、一般家庭で利用されるビデオテープなども含まれる。
- また、本発明で言う減衰交番電圧とは、極性を反転させつつ波高値が低下する電圧を指す。また本発明で言う減衰交番磁界とは、特定の位置における磁場が交互に磁極を反転させつつ磁束密度が低下する磁界を指す。
- [0011] 通常、磁性体の周囲に急激に磁場を印加すると、当該磁性体を所定強度に着磁させることが可能である。また、着磁した磁性体を磁場に位置させ、磁場の強度をゼロまで次第に低下させたり、あるいは、着磁した磁性体を磁場から次第に遠ざけることにより、当該磁性体を消磁することができる。このような消磁特性は、テープレコーダやビデオレコーダに用いられる磁気ヘッドの消磁器（ヘッドイレサ）などにも応用されている。
- [0012] 本発明は、この消磁特性を利用して消磁を行うものである。
- [0013] 収容部の大きさは任意であるが、磁気記録媒体を内蔵したコンピュータ本体をそのまま収容可能であり、前記収容部にコンピュータ本体が収容され、コンピュータ本体に内蔵された磁気記録媒体の磁気データの消去が可能であることが望ましい。
- [0014] 上記した構成を採用することにより、ハードディスク装置をコンピュータ本体から取り出すことなく、コンピュータ本体の外部から減衰交番磁界を印加して、ハードディスク装置に内蔵されたソリッド磁気ディスクを消磁することができる。もちろんハードディスク装置をコンピュータ本体から取り出してから本発明の装置によってこれらを消磁してもよい。
- [0015] ここで、通常、デスクトップ型コンピュータの本体ケースには、内部回路で生じる不

要輻射を阻止するべく電磁波シールド性を有する金属製の箱体を用いることが多い。また、可搬性を備えたノート型コンピュータにおいても、本体ケースは、軽量化と電磁波シールド性を備えるべく、樹脂成形品の内面にシールド塗料を塗布した箱体や、樹脂成形品の内面に金属薄板を密着させた箱体で形成される。また、コンピュータ本体に内蔵されるハードディスク装置は、剛性の向上と塵埃の侵入を阻止するべく、アルミダイキャストなどを用いた密閉構造が採用される。

[0016] このため、コンピュータ本体の外部を取り巻くように磁界を印加しても、コンピュータの本体ケースやハードディスク装置のケースによって磁界が遮蔽され、ハードディスク装置に内蔵されたソリッド磁気ディスクに加わる磁束密度は著しく低減する。

一方、コンピュータ本体に強い磁界を印加すると、ハードディスク装置に内蔵されたソリッド磁気ディスクに加わる磁束密度を増加させることができ、ソリッド磁気ディスクに記録された磁気データを乱すことは可能である。しかし、印加される磁束密度の増大に伴って、コンピュータに内蔵されたメモリや液晶表示器などを破損する虞が生じる。

[0017] 則ち、コンピュータ本体の外部に磁界を印加してハードディスク装置に内蔵されたソリッド磁気ディスクの磁気データを乱すためには、コンピュータ本体に強い磁界を長時間印加する必要がある。ところが、強い磁界を長時間コンピュータ本体に印加すると、コンピュータ内部に設けられた配線やプリント基板上の配線パターン、あるいは、集積回路上の配線パターンに高電圧が誘起される。このため、誘起された高電圧がメモリやCPUなどに設けられた半導体素子に加わり、半導体素子自体の破壊や絶縁破壊を引き起こすことがある。同様に、誘起された高電圧がコンピュータに設けられた液晶表示器や当該表示器の駆動回路に設けられた集積回路などに印加されて、これらが破損することがある。このため、コンピュータ本体に強い磁界を長時間印加することができない。

[0018] しかし、本発明によれば、磁束密度の高い磁界を長時間印加するのではなく、時間の経過に連れて磁束密度の最大値が低下する減衰交番磁界をコンピュータ本体に印加する。これにより、磁界の印加当初は、短時間だけハードディスク装置に内蔵された磁気ディスクに磁束密度の高い磁界が印加され、磁束密度は時間の経過と共に減衰してゼロとなる。これにより、コンピュータ内部に磁束密度の高い磁界が長時間

印加されることを抑えつつ、磁気ディスク自体を消磁して磁気データを消去することが可能となる。則ち、本発明によれば、磁気ディスクに強磁界を長時間印加して磁気配向を乱す(特定の方向に配向する)のではなく、減衰交番磁界によって磁気ディスク自体を消磁して磁気データを消去することが可能となる。

- [0019] また、本発明によれば、減衰交番磁界を印加するので、磁束密度の強い状態は極めて短時間である。これにより、磁界の印加に伴ってコンピュータの内部回路や液晶表示器などが破損することを防止することが可能となる。
- [0020] 消磁コイルは収容部の外周部に巻装されていることが望ましい。
- [0021] また電源回路部はコンデンサと当該コンデンサに充電を行う充電回路を備え、前記コンデンサに充電された電荷を前記消磁コイルを介して放電させる構成が推奨される。
- [0022] 本発明によれば、コンデンサに充電された電荷を消磁コイルを介して放電させるので、コンデンサと消磁コイルで形成される直列共振回路によって消磁コイルには減衰振動電流が流れる。これにより、消磁コイルによって減衰交番磁界を発生させることができる。従って、収容部の内部に、コンピュータ本体や磁気記録媒体を挿入すれば、前記した原理によって、ハードディスク装置のソリッド磁気ディスクや磁気記録媒体が消磁され、記録された磁気データを消去することが可能となる。
- 本発明によれば、コンデンサと消磁コイルで形成される共振回路によって容易に減衰交番電圧(電流)を発生させることができる。従って、電源回路部で減衰交番電圧を生成する特別な構成が不要となり、回路構成を簡略化することが可能となる。
- [0023] また電源回路部は、直列接続された複数のコンデンサと各々のコンデンサに充電を行う複数の充電回路を備え、直列接続された各コンデンサの充電電荷を前記消磁コイルを介して放電させる構成も推奨される。
- [0024] 本発明によれば、消磁コイルに印加される電圧は、各コンデンサの充電電圧の和となる。従って、各コンデンサの充電電圧が低い場合であっても、複数のコンデンサを直列接続することによって、消磁コイルに大電圧を印加することができる。これにより、各充電回路の充電電圧を低く設定でき、耐電圧の低い汎用のコンデンサを用いることができる。これにより、回路設計が容易となり部材コストを削減することが可能となる。

- 。
- [0025] また複数の消磁コイルが前記収容部の外周部に区分して巻装され、電源回路部から供給される電圧を各々の消磁コイルに順次印加することにより、前記消磁コイルの巻装部位に応じた収容部の内部に減衰交番磁界を順次発生させる構成を採用することもできる。
- [0026] 本発明は、収容部の内部全体に同時に所定磁束密度の磁場を発生させるものではなく、電源回路部から供給される電圧を複数の消磁コイルに順次印加して、各消磁コイルが巻装された部位毎に所定磁束密度の減衰交番磁界を順次発生させる。これにより、収容部の内部に同時に所定磁束密度の磁場を発生させる場合に比べて、一つの消磁コイルに印加する電圧および電流を低減することができる。従って、収容部の容積が大きい場合であっても、電源回路部に要求される出力電圧（出力電流）を低減することができ、設計が容易となり、しかも、汎用の部材を用いて省コスト化を図ることが可能となる。
- [0027] また磁気テープや一般家庭で使用されるビデオテープの消磁に本発明の磁気データ消去装置を使用する場合は、収容部の外周部には単一の消磁コイルが巻装され、収容部には磁気記録媒体が収容されて磁気データの消去が行われる構成とされ、前記消磁コイルによって生じる磁場の最大強度が 199000A/m （2500エルステッド）から 279000A/m （3500エルステッド）の範囲の値であることが推奨される。
- [0028] すなわち本願発明者らは、磁気記録媒体に記録された磁気データを消去する際に必要な磁場の強度を得るために、種々の実験を繰り返した。その結果、汎用コンピュータに用いられる磁気テープや一般家庭で使用されるビデオテープなどに記録された磁気データを消去する場合は、消磁コイルによって生じる磁場の最大強度が $199000\sim 279000\text{A/m}$ （2500～3500エルステッド）の範囲であるのが好適であることを知見した。
- [0029] 磁場の最大強度が 199000A/m （2500エルステッド）未満では、磁気記録媒体に印加される磁束密度が低く磁気データの消去効果が充分発現しない。磁場の最大強度が 279000A/m （3500エルステッド）を超えると、不必要に過大な磁場を形成するために、電源回路部の容量が増大して不経済である。消磁コイルによって生じ

る磁場の最大強度は $199000\sim 279000\text{A/m}$ ($2500\sim 3500$ エルステッド)の範囲であるのが良く、 239000A/m (3000 エルステッド)近傍が最適である。

[0030] またコンピュータ本体をそのまま本発明の磁気データ消去装置にかけて内蔵された記録媒体を消磁する場合は、収容部の外周部には単一または複数の消磁コイルが巻装され、前記収容部にはコンピュータ本体または大型の磁気記録媒体が収容可能であり、前記単一の消磁コイルまたは複数の消磁コイルのうちの一つの消磁コイルによって生じる磁場の最大強度が 358000A/m (4500 エルステッド)から 438000A/m (5500 エルステッド)の範囲の値である磁気データ消去装置が推奨される。

[0031] すなわち本願発明者らは、コンピュータ本体に内蔵されたハードディスク装置や大型の磁気記録媒体に記録された磁気データを消去する際に必要な磁場の強度を得るために、種々の実験を繰り返した。その結果、デスクトップ型コンピュータやノート型コンピュータなどに内蔵されたハードディスク装置、あるいは、汎用コンピュータに用いられる大型の磁気テープなどに記録された磁気データを消去する場合は、消磁コイルによって生じる磁場の最大強度が $358000\sim 438000\text{A/m}$ ($4500\sim 5500$ エルステッド)の範囲が好適であることを知見した。

[0032] 磁場の最大強度が 358000A/m (4500 エルステッド)未満では、コンピュータ本体に内蔵されたハードディスク装置の磁気ディスクに印加される磁束密度が低く充分なデータ消去を行うことができない。同様に、磁場の最大強度が 358000A/m (4500 エルステッド)未満では、大型の磁気テープに印加される磁束密度が低く磁気データの消去効果が充分発現しない。一方、磁場の最大強度が 438000A/m (5500 エルステッド)を超えると、不必要に過大な磁場が形成され、コンピュータに内蔵されたメモリやCPU、液晶表示器などに印加される磁束密度が増大して破損などの弊害が生じ易い。また、電源回路部の容量が増大して不経済である。したがって、消磁コイルによって生じる磁場の最大強度は $358000\sim 438000\text{A/m}$ ($4500\sim 5500$ エルステッド)の範囲であるのが良く、 398000A/m (5000 エルステッド)近傍が最適である。

[0033] 本発明の磁気データ消去装置では、消磁コイルによる磁場が収容部の内部に分布するように、消磁コイルの外部は、磁気遮蔽板などで覆う構成を採るのが良い。ところ

が、消磁コイルの外部を磁気遮蔽板で覆う構成を採ると、消磁コイルで発生する磁界によって磁気遮蔽板に磁場が誘起され、消磁コイルと磁気遮蔽板との間に反発力あるいは吸引力に伴う機械的な力が常に同一方向に作用する。このため、消磁コイルが収容部に対して位置ずれを生じ易い。

[0034] そこで、電源回路部に、消磁コイルに通電する電圧極性を反転させる極性反転スイッチを設ける構成が推奨される。

[0035] 本発明によれば、極性反転スイッチを操作することによって、消磁コイルで発生する磁極を反転させることができる。従って、消磁コイルと磁気遮蔽板との間に作用する機械的な力を逆方向に切り換えることができる。これにより、例えば、データ消去操作を行う都度、極性反転スイッチを操作することにより、消磁コイルに作用する機械的な力を交互に反転させることができ、消磁コイルの収容部に対する位置ずれを最小限に抑えることが可能となる。

[0036] また同様の課題を解決するためのもう一つの発明は、所定の直流電圧が印加されるコンデンサを磁界発生用の消磁コイルに並列接続し、前記コンデンサと消磁コイルとの間に介挿されたスイッチ素子を制御して該コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させることにより、該消磁コイルから磁界を発生させて磁気データを消去する磁気データ消去装置において、

前記コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させた際に、過度電圧の極性が変わって消磁コイルに逆向きの電流が流れることにより磁界の向きが切り替わるリバウンド現象が少なくとも1回は発生するように、前記消磁コイルのインダクタンスおよび内部抵抗ならびにコンデンサの印加電圧がそれぞれ適値に設定されている磁気データ消去装置である。

[0037] この磁気データ消去装置では、コンデンサに所定の直流電圧が印加されている状態で、スイッチ素子をオンさせると、前記コンデンサの充電電荷が消磁コイルへと放電され、この放電により消磁コイルから磁界が発生し、この磁界内に置かれた磁気記録装置に磁力が作用する。

この時、消磁コイルのインダクタンスおよび内部抵抗、さらにはコンデンサの印加電圧は、該コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させた際の過度電圧の極性が変

わって消磁コイルに逆向きの電流が流れることにより磁界の向きが切り替わるリバウンド現象が少なくとも1回は発生するように、それぞれ適値に設定されている。そのため、消磁コイルからは最初の放電による一方向の磁界の後に、前記リバウンドに対応して逆向きの磁界が発生し、これらの磁界が磁気記録装置に作用する。その結果、磁気記録装置の記録媒体が着磁せずに完全ないしはこれに近い消磁状態となり、データの消去性が高められる。

[0038] また、前記消磁コイルのインダクタンスが100H以上200H以下、内部抵抗が $2.5\ \Omega$ 以上 $5\ \Omega$ 以下、前記コンデンサの容量が $4700\ \mu\text{F}$ 以上 $9400\ \mu\text{F}$ 以下であることが好ましい。この数値範囲に各要素を設定することで、リバウンド現象を少なくとも1回は発生させることができる。

[0039] 更に、前記消磁コイルを内部に収納することのできる磁性材料からなる箱形ケースを備えても良い。当該箱型ケースを備えることで、消磁コイルに発生した磁界による消磁コイル内部の磁束密度を増加しかつ均一化させることができる。なお、磁性材料としては、鉄やニッケルが挙げられる。

[0040] また、前記消磁コイルを構成する線径が 1.2mm 以上であることが好ましい。

[0041] また同様の課題を解決するための方法の発明は、磁気記録媒体を内蔵したコンピュータ本体の外部を取り巻くように、時間の経過に連れて磁束密度の最大値が低下する減衰交番磁界を印加し、当該減衰交番磁界によって磁気記録媒体またはハードディスク装置に内蔵された磁気ディスクを消磁して記録された磁気データを消去する磁気データ消去方法である。

[0042] 本発明の磁気データ消去方法では、減衰交番磁界を印加することによってコンピュータに内蔵されている磁気記録媒体の磁気データを消去するので、当該磁気記録媒体以外のメモリ、CPU、液晶表示器、集積回路等を破損することがない。

[0043] さらにもう一つの方法の発明は、所定の直流電圧が印加されるコンデンサを磁界発生用の消磁コイルに並列接続し、前記コンデンサと消磁コイルとの間に介挿されたスイッチ素子を制御して該コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させることにより、該消磁コイルから磁界を発生させて磁気データを消去する磁気データ消去方法において、

前記コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させた際に、過度電圧の極性が変わって消磁コイルに逆向きの電流が流れることにより磁界の向きが切り替わるリバウンド現象を、少なくとも1回発生させる磁気データ消去方法である。

- [0044] 本発明の磁気データ消去方法では、リバウンド現象を発生させることにより磁気記録媒体の磁気データを消去するので、データの消去性が高い。

発明の効果

- [0045] 本発明の磁気データ消去装置は、機器に対して過度の磁界を長時間印加するのではなく、減衰交番磁界を印加するので、内部回路の破損を引き起こすことがない。これにより、セキュリティ管理を維持しつつコンピュータや磁気記録媒体の再利用や廃棄を確実に行うことが可能となる。

また本発明の磁気データ消去装置によると、コンピュータ本体を分解することなくハードディスク装置に記録された磁気データを短時間に確実に消去することもできる。

発明を実施するための最良の形態

- [0046] 以下に、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。尚、実施形態の説明に際しては、本発明の磁気データ消去装置の動作原理を先だって述べ、その後、具体的な実施例を説明する。

- [0047] 図1は、本発明の磁気データ消去装置の動作原理を示す基本回路図、図2は消磁コイルに流れる電流を示す説明図である。

本実施形態の磁気データ消去装置1は、図1の様に、電源回路部2と消磁コイル15を備えて構成され、電源回路部2で生成された電圧(電荷)を消磁コイル15に印加して減衰交番磁界を発生させる装置である。

電源回路部2は、電源トランス11、充電スイッチ12、ブリッジダイオードBDおよびコンデンサ14を備えて構成される。また、電源トランス11、ブリッジダイオードBDおよび充電スイッチ12によって、コンデンサ14へ充電を行うための充電回路2aを構成している。

- [0048] 電源トランス11の一次側巻線は、電源スイッチ10およびヒューズFを介してACプラグCに接続される。電源トランス11は、ACプラグCを介して供給される商用交流電圧(AC100V)を昇圧して二次側巻線に出力する。電源トランス11の二次側巻線はブリ

ツジダイオードBDおよび充電スイッチ12を介してコンデンサ14に接続されている。電源スイッチ10および充電スイッチ12を開成すると、電源トランス11の二次側電圧がブリッジダイオードBDで全波整流され、コンデンサ14は全波整流された電圧の波高値に向けて充電される。本実施形態では、コンデンサ14に有極性の電解コンデンサを用いている。

また、本実施形態では、コンデンサ14に充電された電荷を消磁コイル15へ通電する消磁スイッチ13を消磁コイル15に直列に設けている。

[0049] このような構成の磁気データ消去装置1は、以下に述べる動作によって減衰交番磁界を発生する。まず、消磁スイッチ13を開成し、電源スイッチ10および充電スイッチ12を開成してコンデンサ14への充電を行う。充電は、コンデンサ14の充電電圧がブリッジダイオードBDで全波整流された電圧の波高値に至るまで行われる。充電に要する時間は、コンデンサ14の容量および電源トランス11の二次側の巻線抵抗に応じて定められる。

[0050] コンデンサ14への充電が完了すると、充電スイッチ12を開成する。この時点ではコンデンサ14はフル充電され、端子電圧は、ブリッジダイオードBDで全波整流された電圧の波高値と略等しい電圧まで上昇する。

次いで、消磁スイッチ13を開成すると、コンデンサ14に充電された電荷は消磁コイル15を介して急速に放電する。ここで、コンデンサ14と消磁コイル15は直列に接続されて直列共振回路を形成している。従って、消磁スイッチ13を開成すると、消磁コイル15に流れる電流 i は、図2の様に、時間の経過に連れて波高値が低下する減衰交番電流となる。

[0051] 消磁コイル15に流れる減衰交番電流 i の周期は、コンデンサ14の容量および消磁コイル15のインダクタンスによって概ね定まる。また、減衰交番電流 i の減衰率は、コンデンサ14の内部抵抗と消磁コイル15の抵抗成分とによって定まる。則ち、消磁スイッチ13を開成すると、コンデンサ14および消磁コイル15の直列共振回路によって定まる周期および減衰率の減衰交番電流 i が消磁コイル15に通電され、通電電流は極性を反転しつつ減衰してゼロに至る。

[0052] 従って、消磁スイッチ13を開成すると、消磁コイル15の周囲には、時間の経過に伴

って磁極を交互に反転させつつ磁束密度が次第に低下する減衰交番磁界が生成される。本発明の磁気データ消去装置1は、このような原理に基づいて減衰交番磁界を発生させるものであり、発生した減衰交番磁界を磁気記録媒体やコンピュータ本体に印加して記録された磁気データの消去を行う。則ち、本発明の磁気データ消去装置1は、強磁界を長時間発生させるものではなく、時間の経過に連れて磁束密度が低下する減衰交番磁界を発生させるものである。

本発明に係る磁気データ消去装置の動作原理は上記したものであり、以下に、図面を参照して、本発明の磁気データ消去装置の具体的な実施例を説明する。

実施例 1

[0053] 図3は、実施例1の磁気データ消去装置3の等価回路図、図4は磁気データ消去装置3の内部構造を示す分解斜視図、図5は磁気データ消去装置3を用いて消去操作を行う状態を示す斜視図である。尚、図3に示す磁気データ消去装置3は、前記図1に示した磁気データ消去装置1と基本的に同一回路構成を有するため、同一構成部分には同一の符号を付して重複した説明を省略する。また、図3の等価回路図では、3個の消磁コイル15a〜15cを備えた構成として示しているが、本実施例1の磁気データ消去装置3では、消磁コイル15aのみを備えた構成として説明する。

[0054] 実施例1の磁気データ消去装置3は、図3の様に、電源回路部4と消磁コイル15aを備えて構成される。

電源回路部4は、電源トランス25、充電スイッチ12、4個のブリッジダイオードBDおよび直列接続された4個のコンデンサ14を備えると共に、極性反転スイッチ16を備えて構成される。また、電源トランス25、4個のブリッジダイオードBDおよび充電スイッチ12によって、各コンデンサ14へ充電を行う4組の充電回路4aを構成している。

[0055] 電源トランス25の一次側巻線は、電源スイッチ10およびヒューズFを介してACプラグCに接続され、ACプラグCを介して供給される商用交流電圧(AC100V)を昇圧して二次側巻線に出力する。電源トランス25の二次側には4組の二次側巻線が設けられ、各二次側巻線は昇圧された同一電圧を出力する。また、充電スイッチ12は、連動動作する4つの単投スイッチ12a〜12dを備えた4極単投スイッチである。

[0056] 電源トランス25の各二次側巻線は、各々、4個のブリッジダイオードBDおよび充電

スイッチ12(12aー12d)を介して各コンデンサ14に接続されている。そして、充電スイッチ12を閉成すると、電源トランス25の二次側電圧が各ブリッジダイオードBDで全波整流され、各コンデンサ14は全波整流電圧の波高値に向けて充電される。

[0057] 極性反転スイッチ16は、連動動作する二つの双投スイッチ16a, 16bを備えた二極双投スイッチであり、双投スイッチ16aの可動接点は直列接続されたコンデンサ14の正極側に接続され、双投スイッチ16bの可動接点は直列接続されたコンデンサ14の負極側に接続されている。また、双投スイッチ16aの常閉接点および双投スイッチ16bの常開接点はリアクトル17を介して消磁コイル15の一端に接続され、双投スイッチ16aの常開接点および双投スイッチ16bの常閉接点は消磁スイッチ13aを介して消磁コイル15の他端に接続されている。そして、極性反転スイッチ16を操作することにより、直列接続されたコンデンサ14と消磁コイル15との接続を反転させる構成とされている。尚、消磁コイル15に直列に設けたリアクトル17は、消磁コイル15への通電電流の安定化を図る機能を有する。

[0058] このような回路構成を有する実施例1の磁気データ消去装置3は、充電スイッチ12を閉成すると、各々のコンデンサ14がブリッジダイオードBDで全波整流された電圧の波高値に至るまで充電される。これにより、直列接続されたコンデンサ14の両端から、各コンデンサ14の充電電圧の4倍の電圧値を取り出すことが可能である。

[0059] 実施例1の磁気データ消去装置3は、図4に示す様に、本体ケース18の内部にコイル巻装枠20を装着する構造とされている。本体ケース18は、幅に比べて高さが低く断面が方形の筒体であり、合成樹脂材を成形して製されている。また、本体ケース18の内面には全面に渡って、アルミニウムなどの非磁性材を用いた薄板状の磁気遮蔽材19が取り付けられている。

本体ケース18の内部後方には、電源回路部4の各部材が収納され、後方へ向けてACプラグCが引き出されている。また、本体ケース18の右側面には電源スイッチ10が設けられ、上面には、充電スイッチ12、消磁スイッチ13aおよび極性反転スイッチ16のノブが配されている。

[0060] 図4の様に、充電スイッチ12および消磁スイッチ13aは、各々、オルタネート型プッシュスイッチで構成され、双方のスイッチは機械的に連動動作する。則ち、充電スイッ

チ12のノブを押し込んで当該スイッチを閉成すると、消磁スイッチ13aは連動動作によって開成されてノブが突出し、逆に、消磁スイッチ13aのノブを押し込んで当該スイッチを閉成すると、充電スイッチ12は連動動作によって開成されてノブが突出する構成とされている。

また、極性反転スイッチもオルタネート型プッシュスイッチで構成され、ノブを押し込むと常開接点に接続され、再度ノブを押して突出させると常閉接点に接続される。

[0061] コイル巻装枠20は、幅に比べて高さが低く断面が略方形の筒体で成る枠体20cの前端部にフランジ部20bを設けた形状であり、枠体20cの内部は、後述するコンピュータなどを収容するための収容部20aとして機能する。コイル巻装枠20は、合成樹脂材を成形して製され、枠体20cは、本体ケース18の内部にすっぽり収まる寸法である。

枠体20cの外周面には、前部から後部側にかけて消磁コイル15aが巻装され、巻装された消磁コイル15aの端部は後方に引き出されてコネクタ21が取り付けられている。実施例1では、消磁コイル15aにエナメル線を用いており、巻装部分に絶縁性を有する接着剤を塗布して消磁コイル15aを枠体20cに固定している。

[0062] コイル巻装枠20は、消磁コイル15aを巻装した状態で本体ケース18の内部に挿入して組み立てられる。則ち、本体ケース18の内部に枠体20cおよびコネクタ21を挿入し、フランジ部20bを本体ケース18の開口端に当接させて固定する。そして、コネクタ21を本体ケース18の内部に設けられたコネクタ（不図示）に接続して組み立てが完了する。

組み立てられた磁気データ消去装置3は、図5の様に、本体ケース18の内部に収容部20aを備えた形状であり、当該収容部20aにはノート型コンピュータ22を収容可能である。

[0063] 次に、実施例1の磁気データ消去装置3を用いて磁気データの消去を行う操作手順を説明する。図5の様に、電源スイッチ10をオンすると共に、充電スイッチ12のノブを押し込んで充電スイッチ12を所定時間閉成する。このとき、充電スイッチ12の閉成に連動して消磁スイッチ13aは開成される。これにより、図3の様に、各コンデンサ14は充電されて端子電圧が略400Vに上昇する。

- [0064] 次いで、図5の様に、収容部20aにハードディスク装置22aを内蔵したノート型コンピュータ22を挿入する。そして、消磁スイッチ13aのノブを押し込んで消磁スイッチ13aを閉成する。このとき、消磁スイッチ13aの閉成に連動して充電スイッチ12は開成される。これにより、図3において、コンデンサ14に充電された電荷が消磁コイル15aを介して放電され、前記図2に示した減衰交番電流が消磁コイル15aに通電される。従って、収容部20aの内部には、通電電流に応じた減衰交番磁界が発生し、収容部20aに収容されたノート型コンピュータ22は発生した減衰交番磁界に晒される。
- [0065] ノート型コンピュータ22に印加される減衰交番磁界は、放電開始時は磁束密度が非常に大きく、時間の経過に連れて磁束密度が減衰する。従って、ノート型コンピュータ22に内蔵されたハードディスク装置22aも、同様に、磁束密度の大きい磁界を受けた後に、当該磁束密度が時間の経過に連れて低下し、ハードディスク装置22aに内蔵された磁気ディスクが消磁され、記録された磁気データが消去される。
- [0066] ここで、実施例1の磁気データ消去装置3は、前記したように、本体ケース18の内面に漏洩磁束を低減させる磁気遮蔽材19を固定した構造を採用している。このため、消去操作を行う毎に、則ち、消磁コイル15aに通電を行う毎に、磁気遮蔽材19と消磁コイル15aとの間に機械的な力が作用し、消磁コイル15aが一方向へずれを生じる虞がある。しかし、消去操作を行う都度、磁気データ消去装置3に設けた極性反転スイッチ16を交互に切換接続することにより、消磁コイル15aへの通電極性を反転させることができる。従って、消去操作毎に磁気遮蔽材19と消磁コイル15aとの間に作用する機械力の方向を反転させることができ、消磁コイル15aの枠体20cに対する位置ずれを効果的に防止することが可能である。
- [0067] 本願発明者らは、前記した構成を有する実施例1の磁気データ消去装置3を、回路部材の定数および構造部材の寸法を次のように設定して試作した。
- 電源トランス25は、一次側定格電圧がAC100V、二次側定格電圧がAC280Vのものをを用いた。コンデンサ14は容量6800 μ F、耐圧400V以上のものを6本並列接続したものをを用い、この並列接続されたコンデンサ14を4段直列接続した回路構成とした。則ち、コンデンサ14は容量40800 μ F、耐圧400V以上であり、このコンデンサ14を4段直列接続した回路とした。また、収容部20aは、幅320mm、高さ65mm、

奥行き400mmの形状とした。

- [0068] この磁気データ消去装置3によれば、充電スイッチ12を略3分間閉成することにより、各コンデンサ14は略400Vに充電され、直列接続された4つのコンデンサ14の両端部の電圧は略1600Vであった。また、コンデンサ14の充電を行った後、消磁スイッチ13aを閉成してコンデンサ14に充電された電圧(電荷)を消磁コイル15aに通電すると、収容部20aの内部において最大強度が略398000A/m(5000エルステッド(Oe))の磁場が観測された。また、収容部20aの内部に発生する減衰交番磁界の周期は略5Hzであった。
- [0069] また、試作した磁気データ消去装置3を用い、前記した手順によってノート型コンピュータ22に内蔵されたハードディスク装置22aの消去操作を行った。そして、ハードディスク装置22aに内蔵された磁気ディスクの表面を電子顕微鏡で直接観測したところ、磁気記録データが消去されていることが確認された。また、消去操作を行ったノート型コンピュータ22を再使用可能であることも確認した。
- [0070] このように、実施例1の磁気データ消去装置3によれば、ノート型コンピュータ22をそのまま収容して短時間に効率良くハードディスク装置22aの磁気データの消去を行うことができる。これにより、磁気データの消去に際してハードディスク装置22aを取り出すような手間が不要となり、作業性が著しく向上すると共に、廃棄や再利用に向けた万全のセキュリティ管理を行うことが可能となる。また、磁束密度の高い磁界を長時間印加するのではなく、減衰交番磁界を印加して消去を行うので、コンピュータに内蔵されたメモリやCPU、液晶表示器などの破損などを生じることがなく、極めて高い信頼性を得ることが可能である。
- [0071] ここで、実施例1で示した磁気データ消去装置3は、薄型のノート型コンピュータ22に内蔵されたハードディスク装置22aのデータ消去を行うものであったが、本発明は、デスクトップ型コンピュータや大型の磁気テープなどに対応した構成とすることもできる。以下に、デスクトップ型コンピュータなどを収容可能とした実施例2の磁気データ消去装置を説明する。

実施例 2

- [0072] 図6は実施例2の磁気データ消去装置5の内部構造を示す分解斜視図、図7は磁

気データ消去装置5を用いて消去操作を行う状態を示す斜視図である。実施例2の磁気データ消去装置5は、前記実施例1の等価回路(図3参照)と基本的に同一である。従って、同一構成部分には同一符号を付して重複した説明を省略する。

- [0073] 前記実施例1では、図3の様に、一つの消磁コイル15aのみを設けたのに対して、本実施例2では、データ消去を行う対象物の大型化に伴って、三つの消磁コイル15aー15cを並列に接続した構成を採用している(図3参照)。また、各々の消磁コイル15aー15cに直列に消磁スイッチ13aー13cを設けている。
- [0074] 実施例2の磁気データ消去装置5は、図6の様に、本体ケース26の内部にコイル巻装枠28を装着する構造とされている。本体ケース26は、前記実施例1で採用した本体ケース18(図4参照)に比べて幅、高さおよび奥行きを拡大した断面が方形の合成樹脂成形品で製された筒体である。また、本体ケース26の内面には、全面に渡って薄板状の磁気遮蔽材27が取り付けられている。
- 本体ケース26の内部後方には、電源回路部4の各部材が収納され、後方へ向けてACプラグCが引き出されている。また、本体ケース26の右側面には電源スイッチ10が設けられ、上面には、充電スイッチ12、消磁スイッチ13(13aー13c)および極性反転スイッチ16のノブが配されている。
- [0075] 図4の様に、充電スイッチ12および消磁スイッチ13aー13cは、各々、オルタネート型プッシュスイッチで構成され、双方のスイッチは機械的に連動動作する。則ち、充電スイッチ12または消磁スイッチ13aー13cのいずれか一つのノブを押し込んで当該スイッチを閉成すると、他のスイッチは連動動作によって全て開成される構成とされている。一方、極性反転スイッチは、前記実施例1と同一の構成である。
- [0076] コイル巻装枠28は、前記実施例1で採用したコイル巻装枠20(図4参照)に比べて幅、高さおよび奥行きを拡大した断面が略方形の筒体で成る枠体28cの前端部にフランジ部28bを設けた形状である。コイル巻装枠28は、合成樹脂成形品で製され、枠体28cの内部は、後述するデスクトップ型コンピュータや大型の磁気テープなどを収容する収容部28aとして機能する。また、枠体28cは、本体ケース26の内部にすっぽり収まる寸法である。
- [0077] 枠体28cの外周面には、前部側から後部側にかけて消磁コイル15aー15cが順に

区分して巻装され、巻装された各消磁コイル15aー15cの端部は後方に引き出されてコネクタ29ー31が各々取り付けられている。前記実施例1と同様に、消磁コイル15aー15cにはエナメル線を用いており、巻装部分に絶縁性を有する接着剤を塗布して消磁コイル15aー15cを枠体28cに固定している。

- [0078] コイル巻装枠28は、消磁コイル15aー15cを巻装した状態で本体ケース26の内部に挿入して組み立てられる。則ち、本体ケース26の内部に枠体28cおよびコネクタ29ー31を挿入し、フランジ部28bを本体ケース26の開口端に当接させて固定する。そして、コネクタ29ー31を本体ケース26の内部に設けられたコネクタ(不図示)に各々接続して組み立てが完了する。

組み立てられた磁気データ消去装置5は、図7の様に、本体ケース26の内部に収容部28aを備えた形状であり、当該収容部28aにはデスクトップ型コンピュータ32や大型の磁気テープ33などを収容可能である。

- [0079] 次に、実施例2の磁気データ消去装置5を用いて磁気データの消去を行う操作手順を説明する。まず、図6の様に、電源スイッチ10をオンすると共に、充電スイッチ12のノブを押し込んで充電スイッチ12を所定時間閉成する。このとき、充電スイッチ12の閉成に連動して消磁スイッチ13(13aー13c)は全て開成される。これにより、図3の様に、各コンデンサ14は充電されて端子電圧が略400Vに上昇する。

- [0080] 次に、図7の様に、収容部28aにハードディスク装置32aを内蔵したデスクトップ型コンピュータ32を挿入する。そして、消磁スイッチ13aのノブを押し込んで消磁スイッチ13aを開成する。このとき、消磁スイッチ13aの開成に連動して充電スイッチ12は開成される。これにより、図3において、コンデンサ14に充電された電荷が消磁コイル15aを介して放電され、前記図2に示した減衰交番電流が消磁コイル15aに通電される。従って、収容部28aの前部側には、通電電流に応じた減衰交番磁界が発生し、収容部28aに収容されたコンピュータ32の前部は発生した減衰交番磁界に晒される。

- [0081] 同様の手順によって、充電スイッチ12を所定時間閉成した後に消磁スイッチ13bを開成して消磁コイル15bに減衰交番磁界を発生させ、収容部28aに収容されたコンピュータ32の前後方向中央部を減衰交番磁界に晒す。更に、同様の手順によって、

充電スイッチ12を所定時間閉成した後に消磁スイッチ13cを閉成して消磁コイル15cに減衰交番磁界を発生させ、収容部28aに収容されたコンピュータ32の後部を減衰交番磁界に晒す。則ち、実施例2の磁気データ消去装置5は、形状の大きいデスクトップ型コンピュータ32を、前部、中央部および後部に区分して減衰交番磁界を順に印加して磁気データの消去を行う。また、収容部28aに大型の磁気テープを挿入した場合でも、同様の手順によって磁気データの消去が行われる。

[0082] 本願発明者らは、前記した構成を有する実施例2の磁気データ消去装置5を、回路部材の定数および構造部材の寸法を次のように設定して試作した。

電源トランス25は、実施例1と同一のものをを用いた。コンデンサ14は容量6800 μ F、耐圧400V以上のものを8本並列接続したものをを用い、この並列接続されたコンデンサ14を更に4段直列接続した回路構成とした。則ち、コンデンサ14は容量54400 μ F、耐圧400V以上であり、このコンデンサ14を4段直列接続した回路とした。また、収容部28aは、幅460mm、高さ240mm、奥行き440mmの形状とした。

[0083] この磁気データ消去装置5によれば、前記実施例1と同様に、充電スイッチ12を略3分間閉成することにより、各コンデンサ14は略400Vに充電され、直列接続された4つのコンデンサ14の両端部の電圧は略1600Vであった。また、コンデンサ14の充電を行った後、いずれかの消磁スイッチ13a〜13cを閉成してコンデンサ14に充電された電圧(電荷)を消磁コイル15a〜15cのいずれかに通電すると、収容部28aの内部において最大強度が略略398000A/m(5000エルステッド(Oe))の磁場が観測された。また、収容部28aの内部に発生する減衰交番磁界の周期は略5Hzであった。

[0084] このように、実施例2の磁気データ消去装置5によれば、大型の磁気テープ33やデスクトップ型コンピュータ32をそのまま収容して短時間に効率良く磁気データの消去を行うことができる。これにより、磁気データの消去に際してハードディスク装置32aを取り出すような手間が不要となり作業性が向上し、廃棄や再利用に向けた万全のセキュリティ管理を行うことが可能となる。また、実施例1と同様に、減衰交番磁界を印加して消去を行うので、コンピュータに内蔵されたメモリやCPU、液晶表示器などの破損の虞がなく、高信頼性を得ることができる。

- [0085] 本願発明者らは、前記実施例1、2に加えて、大型の磁気テープ専用の磁気データ消去装置(実施例3)、および、ノート型コンピュータと大型の磁気テープ共用の磁気データ消去装置(実施例4)を試作した。以下に、試作した実施例3、4の構成を説明する。

実施例 3

- [0086] 図8は、実施例3の磁気データ消去装置7の等価回路図である。実施例3の磁気データ消去装置7は磁気テープ専用とし、前記実施例1に比べて発生させる磁場の最大強度を低減した構成を採用した。則ち、本実施例3の磁気データ消去装置7は、消磁コイル15a-15cへの印加電圧を低減させるべく、前記図3の等価回路において、2組の充電回路4aと2個のコンデンサ14を用いる回路構成を採ると共に、コンデンサ14の容量を低減させた構成を採用した(図8)。但し、他の構成は前記実施例1の磁気データ消去装置3と同一とした(図3-図5参照)。

- [0087] 図8の様に、実施例3の磁気データ消去装置7では、コンデンサ14は容量6800 μ F、耐圧400V以上のものを4本並列接続したのを用い、この並列接続されたコンデンサ14を2段直列接続した回路構成とした。則ち、コンデンサ14は容量27200 μ F、耐圧400V以上であり、このコンデンサ14を2段直列接続した回路とした。また、収容部(不図示)は、前記実施例1と同様に、幅320mm、高さ65mm、奥行き400mmの形状とした。

- [0088] 実施例3の磁気データ消去装置7によれば、収容部の内部において最大強度が略238800A/m(3000エルステッド)の磁場が観測され、発生する減衰交番磁界の周期は略5Hzであった。また、実施例3の磁気データ消去装置7を用いて、大型の磁気テープの磁気データを確実に消去可能なことを確認した。

実施例 4

- [0089] 図9は、実施例4の磁気データ消去装置9の等価回路図である。実施例4の磁気データ消去装置9は、ノート型コンピュータまたは磁気テープ共用型とし、前記実施例1に比べてコンデンサ14の容量を増加した構成を採用した(図9)。則ち、実施例4の磁気データ消去装置9は、前記実施例1の磁気データ消去装置3(図3参照)において、コンデンサ14の容量を増加させる構成とし、他の構成は実施例1の磁気データ

消去装置3と同一とした(図3ー図5参照)。

- [0090] 図9の様に、実施例4の磁気データ消去装置9では、コンデンサ14は容量6800 μ F、耐圧400V以上のものを8本並列接続したものをを用い、この並列接続されたコンデンサ14を更に4段直列接続した回路構成とした。則ち、コンデンサ14は容量54400 μ F、耐圧400V以上であり、このコンデンサ14を4段直列接続した回路とした。また、収容部(不図示)は、前記実施例1と同様に、幅320mm、高さ65mm、奥行き400mmの形状とした。
- [0091] 実施例4の磁気データ消去装置9によれば、収容部の内部において最大強度が略398000A/m(5000エルステッド)の磁場が観測され、発生する減衰交番磁界の周期は略5Hzであった。また、実施例4の磁気データ消去装置9を用いて、大型の磁気テープおよびハードディスク装置を内蔵したノート型コンピュータの磁気データを確実に消去可能なことを確認した。
- [0092] 以上、本発明に係る実施例1ー4の磁気データ消去装置を説明したが、前記実施例に限らず、磁気データの消去を行う対象物に応じて、発生させる磁場の最大強度や消磁コイルの数を適宜に設定した種々の構成を採ることが可能である。
- [0093] すなわち上述した実施例は、主としてコンピュータ本体ごと装置にかけて内蔵する記録媒体を消磁することを主目的としたものであるが、本発明はこれに限定されるものではなく、コンピュータ本体からハードディスク装置を取り出し、その取り出したハードディスク装置を本発明の装置にかけて消磁することもできる。

次に、取り出したハードディスク装置を消磁するのに適する実施例を説明する。

ハードディスク装置における書き込みデータを消去するには、書き込まれている磁化よりも大きな磁力を作用させる必要がある。この観点からは、収納部に作用する消磁コイルによる磁界は、大きい程よい。しかし、ハードディスク装置に内蔵されている制御回路部(不図示)等が破壊されることなく、再利用を保証する上では、磁界の強さを、磁束密度が0.6ー1.5テスラ(6000ー15000ガウス)の範囲に設定するのがよい。磁束密度が0.6ステラ(6000ガウス)未満では、データ消去が不十分となり、1.5テスラ(15000ガウス)を超えると、前記制御回路部も破壊してしまうおそれがあり、従って、特に好ましい磁束密度は、0.8ー1.3テスラ(8000ー13000ガウス)であ

る。

次に、磁気データ消去装置における3つのパラメータ、すなわち、消磁コイルのインダクタンス、消磁コイルの内部抵抗、およびコンデンサの印加電圧を適宜変更して複数の条件を設定し、各条件にて放電時の過渡電圧を測定してリバウンド現象を特定し、さらに各条件における磁気データの消去性について確かめた実施例を以下に示す。尚、以下の実施例5〜9で使用した磁気データ消去装置は、図1に示した磁気データ消去装置1と基本的に同一回路構成を有するため、同一構成部分には同一の符号を付した。

実施例 5

- [0094] 消磁コイル15の径を1.2mm以上とし、その内部抵抗を2.5Ω、消磁コイル15のインダクタンスを100H、コンデンサ14の印加電圧を380V、コンデンサ14の容量を4700μFに設定した。

この条件下での放電時の過渡電圧・時間特性を測定すると、図10に示すように1回の放電について略4回のリバウンド現象が発生した。この場合は、ハードディスク装置のソリッド磁気ディスクの記録データを完璧に消去することができた。

実施例 6

- [0095] 消磁コイル15の径を1.2mm以上とし、その内部抵抗を5Ω、消磁コイル3のインダクタンスを200H、コンデンサ14の印加電圧を380V、コンデンサ14の容量を4700μFに設定した。

この条件下での放電時の過渡電圧・時間特性を測定すると、図11に示すように1回の放電について略3回のリバウンド現象が発生した。この場合も、ハードディスク装置のソリッド磁気ディスクの記録データを完璧に消去することができた。

実施例 7

- [0096] 消磁コイル15の径を1.2mm以上とし、その内部抵抗を5Ω、消磁コイル15のインダクタンスを100H、コンデンサ14の印加電圧を1000V、コンデンサ14の容量を9400μFに設定した。

この条件下での放電時の過渡電圧・時間特性を測定すると、図12に示すように1回の放電について略2回弱のリバウンド現象が発生した。この場合も、ハードディスク装

置のソリッド磁気ディスクの記録データを高精度に消去することができた。

実施例 8

- [0097] 消磁コイル15の径を1.2mm以上とし、その内部抵抗を5Ω、消磁コイル15のインダクタンスを200H、コンデンサ14の両端電圧を800V、コンデンサ14の容量を9400μFに設定した。

この条件下での放電時の過度電圧・時間特性を測定すると、図13に示すように1回の放電について略2回のリバウンド現象が発生した。この場合も、ハードディスク装置のソリッド磁気ディスクの記録データを高精度に消去することができた。

実施例 9

- [0098] 消磁コイル15の径を1.2mm以上とし、その内部抵抗を5Ω、消磁コイル15のインダクタンスを100H、コンデンサ14の両端電圧を380V、コンデンサ14の容量を4700μFに設定した。

この条件下での放電時の過度電圧・時間特性を測定すると、図14に示すように1回の放電について略2回のリバウンド現象が発生した。この場合も、ハードディスク装置のソリッド磁気ディスクの記録データを高精度に消去することができた。上記実施例5〜9から明らかなように、放電時の過度電圧をリバウンドさせることにより、記録データを良好に消去できることが分かった。とくに、実施例5のように、数回のリバウンドにより、前記データの消去効果が極めて有効に発揮されることが分かった。

- [0099] また、前記各実施例では、コンデンサ14に充電した電荷を消磁コイル15に通電して減衰交番磁界を発生させる構成を採用したが、本発明はこのような構成に限らず、例えば、電源回路部において生成した減衰交番電圧を消磁コイル15に通電する構成を採ることも可能である。

- [0100] また、前記各実施例では、電源スイッチ10と充電スイッチ12の双方を設けた構成としたが、充電スイッチ12を省略し、電源スイッチ10を断続することによってコンデンサ14の充電および充電停止を行う構成を採ることも可能である。

また、前記各実施例では、充電スイッチ12および消磁スイッチ13を設けた構成を採用したが、本発明はこのような構成に限らず、例えば、CPUを用いた構成によって消去操作を自動化することも可能である。また、極性反転スイッチ16を設ける代わり

に、消去操作を行う都度、消磁コイル15への通電極性を内部回路によって自動的に反転させる構成とすることも可能である。

図面の簡単な説明

- [0101] [図1]本発明の実施形態に係る磁気データ消去装置の等価回路図である。
- [図2]図1に示す磁気データ消去装置において、消磁時に消磁コイルに流れる電流を示す説明図である。
- [図3]本発明の磁気データ消去装置の具体的な実施例の等価回路図である。
- [図4]図3の等価回路で示される磁気データ消去装置の内部構成を示す分解斜視図である。
- [図5]図4に示す磁気データ消去装置を用いて消去操作を行う状態を示す斜視図である。
- [図6]図3の等価回路で示される別の磁気データ消去装置の内部構成を示す分解斜視図である。
- [図7]図6に示す磁気データ消去装置を用いて消去操作を行う状態を示す斜視図である。
- [図8]本発明の磁気データ消去装置の第3実施例の等価回路図である。
- [図9]本発明の磁気データ消去装置の第4実施例の等価回路図である。
- [図10]本発明の磁気データ消去装置の第5実施例において、放電時の過渡電圧の変化を示す説明図である。
- [図11]本発明の磁気データ消去装置の第6実施例において、放電時の過渡電圧の変化を示す説明図である。
- [図12]本発明の磁気データ消去装置の第7実施例において、放電時の過渡電圧の変化を示す説明図である。
- [図13]本発明の磁気データ消去装置の第8実施例において、放電時の過渡電圧の変化を示す説明図である。
- [図14]本発明の磁気データ消去装置の第9実施例において、放電時の過渡電圧の変化を示す説明図である。

符号の説明

- [0102] 1, 3, 5, 7, 9 磁気データ消去装置
- 2, 4 電源回路部
- 2a, 4a 充電回路
- 14 コンデンサ
- 15, 15a, 15b, 15c 消磁コイル
- 16 極性反転スイッチ
- 20a, 28a 収容部
- 22 ノート型コンピュータ(コンピュータ本体)
- 22a, 32a ハードディスク装置
- 32 デスクトップ型コンピュータ(コンピュータ本体)
- 33 磁気テープ(磁気記録媒体)

請求の範囲

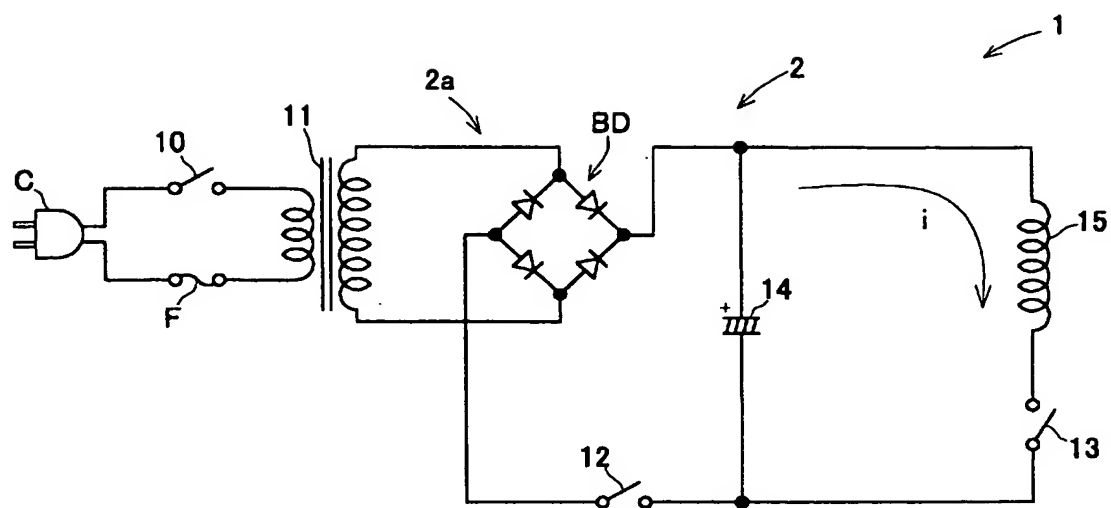
- [1] 時間の経過に連れて波高値が低下する減衰交番電圧を生成する電源回路部と、磁気記録媒体を収容する収容部と、消磁コイルとを備え、前記電源回路部で生成された減衰交番電圧を消磁コイルに通電して、前記収容部の内部に時間の経過に連れて磁束密度の最大値が低下する減衰交番磁界を発生させる磁気データ消去装置。
- [2] 収容部は、磁気記録媒体を内蔵したコンピュータ本体をそのまま収容可能であり、前記収容部にコンピュータ本体が収容され、コンピュータ本体に内蔵された磁気記録媒体の磁気データの消去が可能である請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [3] 消磁コイルは収容部の外周部に巻装されている請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [4] 電源回路部はコンデンサと当該コンデンサに充電を行う充電回路を備え、前記コンデンサに充電された電荷を前記消磁コイルを介して放電させる請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [5] 電源回路部は、直列接続された複数のコンデンサと各々のコンデンサに充電を行う複数の充電回路を備え、直列接続された各コンデンサの充電電荷を前記消磁コイルを介して放電させる請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [6] 複数の消磁コイルが前記収容部の外周部に区分して巻装され、電源回路部から供給される電圧を各々の消磁コイルに順次印加することにより、前記消磁コイルの巻装部位に応じた収容部の内部に減衰交番磁界を順次発生させる請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [7] 収容部の外周部には単一の消磁コイルが巻装され、前記消磁コイルによって生じる磁場の最大強度が 199000A/m (2500エルステッド)から 279000A/m (3500エルステッド)の範囲の値である請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [8] 収容部の外周部には単一または複数の消磁コイルが巻装され、前記収容部にはコンピュータ本体または大型の磁気記録媒体が収容可能であり、前記単一の消磁コイルまたは複数の消磁コイルのうちの一つの消磁コイルによって生じる磁場の最大強

度が358000A/m(4500エルステッド)から438000A/m(5500エルステッド)の範囲の値である請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。

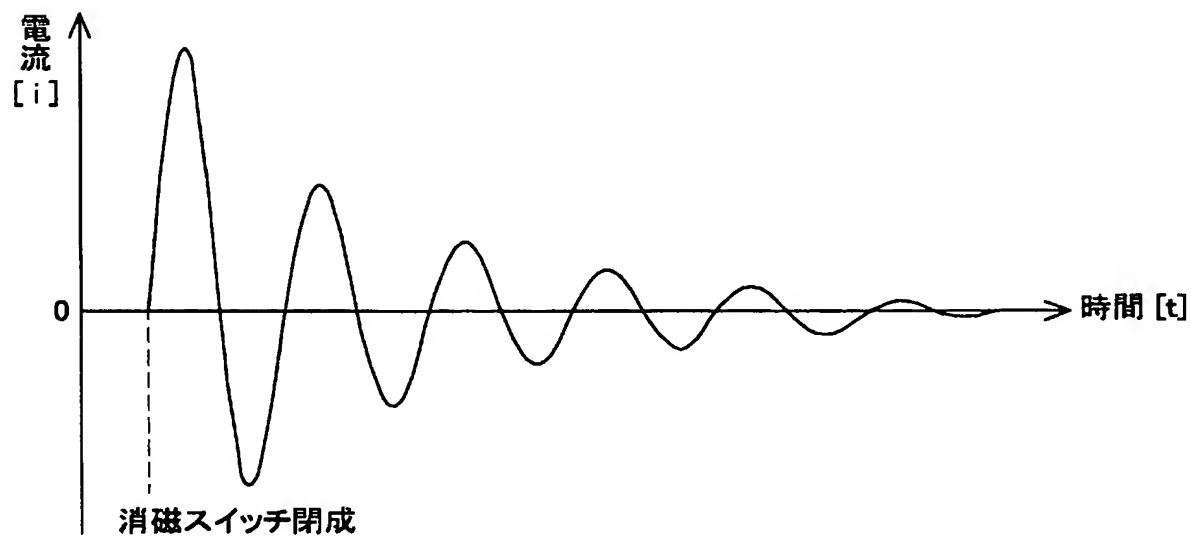
- [9] 前記電源回路部は、前記消磁コイルに通電する電圧極性を反転させる極性反転スイッチを備えた請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [10] 所定の直流電圧が印加されるコンデンサを磁界発生用の消磁コイルに並列接続し、前記コンデンサと消磁コイルとの間に介挿されたスイッチ素子を制御して該コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させることにより、該消磁コイルから磁界を発生させて磁気データを消去する磁気データ消去装置において、
前記コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させた際に、過度電圧の極性が変わって消磁コイルに逆向きの電流が流れることにより磁界の向きが切り替わるリバウンド現象が少なくとも1回は発生するように、前記消磁コイルのインダクタンスおよび内部抵抗ならびにコンデンサの印加電圧がそれぞれ適値に設定されている磁気データ消去装置。
- [11] 前記消磁コイルのインダクタンスが100H以上200H以下、内部抵抗が2.5Ω以上5Ω以下、前記コンデンサの容量が4700μF以上9400μF以下である請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [12] 前記消磁コイルを内部に収納することのできる磁性材料からなる箱形ケースを備えた請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [13] 前記消磁コイルを構成する線径が1.2mm以上である請求の範囲第1項に記載の磁気データ消去装置。
- [14] 磁気記録媒体を内蔵したコンピュータ本体の外部を取り巻くように、時間の経過に連れて磁束密度の最大値が低下する減衰交番磁界を印加し、当該減衰交番磁界によって磁気記録媒体またはハードディスク装置に内蔵された磁気ディスクを消磁して記録された磁気データを消去する磁気データ消去方法。
- [15] 所定の直流電圧が印加されるコンデンサを磁界発生用の消磁コイルに並列接続し、前記コンデンサと消磁コイルとの間に介挿されたスイッチ素子を制御して該コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させることにより、該消磁コイルから磁界を発生させて磁気データを消去する磁気データ消去方法において、

前記コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させた際に、過度電圧の極性が変わって消磁コイルに逆向きの電流が流れることにより磁界の向きが切り替わるリバウンド現象を、少なくとも1回発生させる磁気データ消去方法。

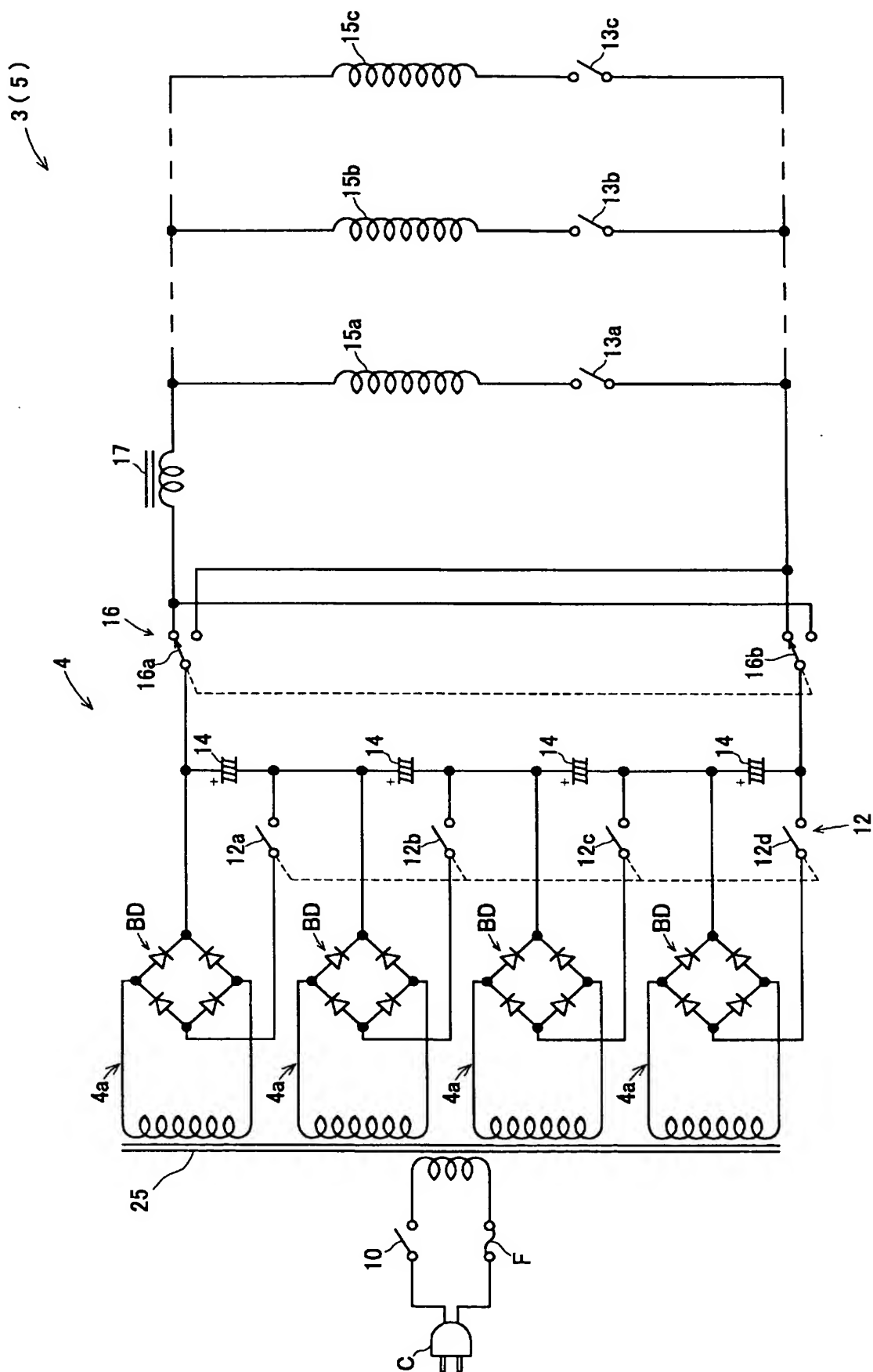
[図1]



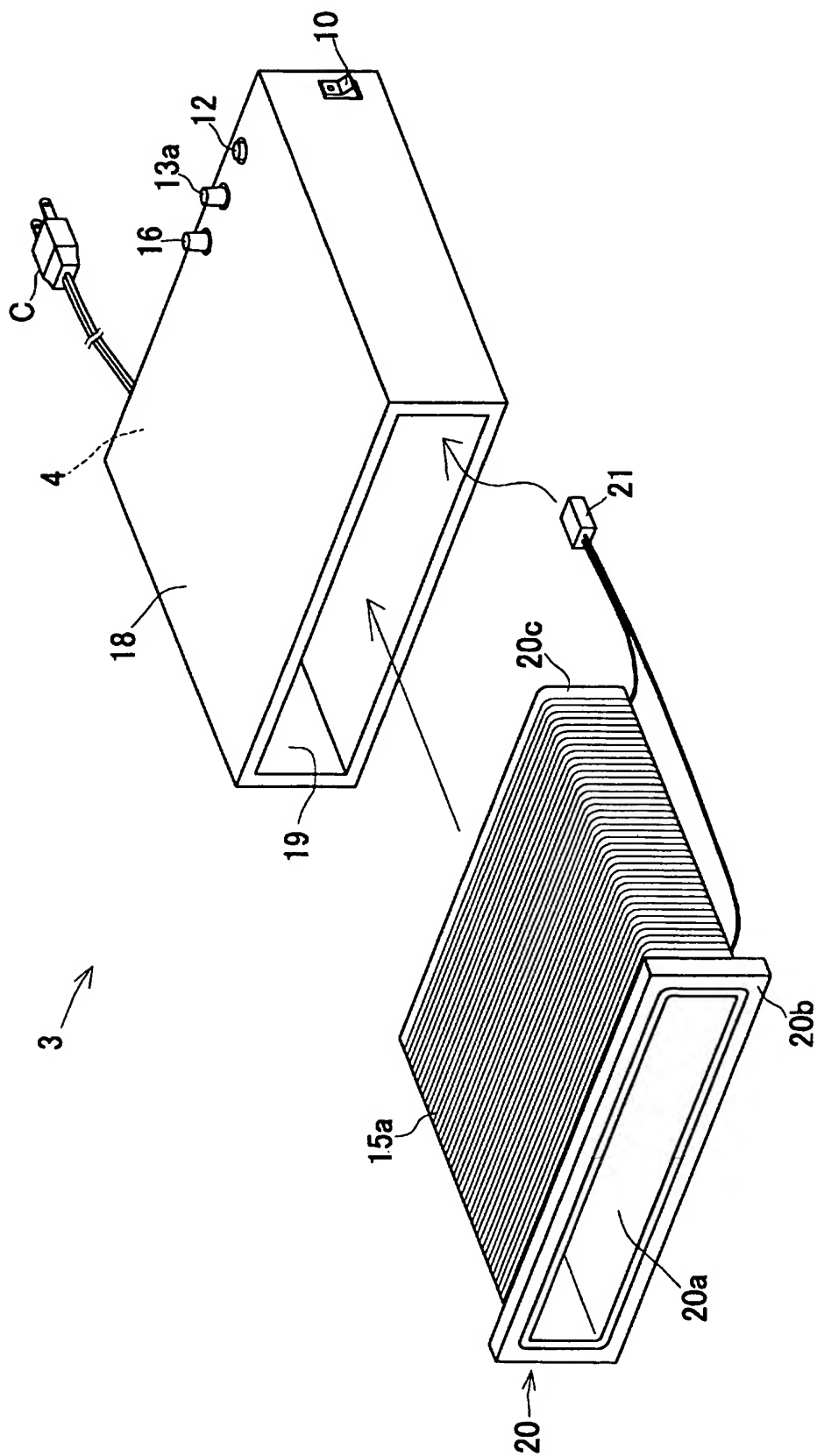
[図2]



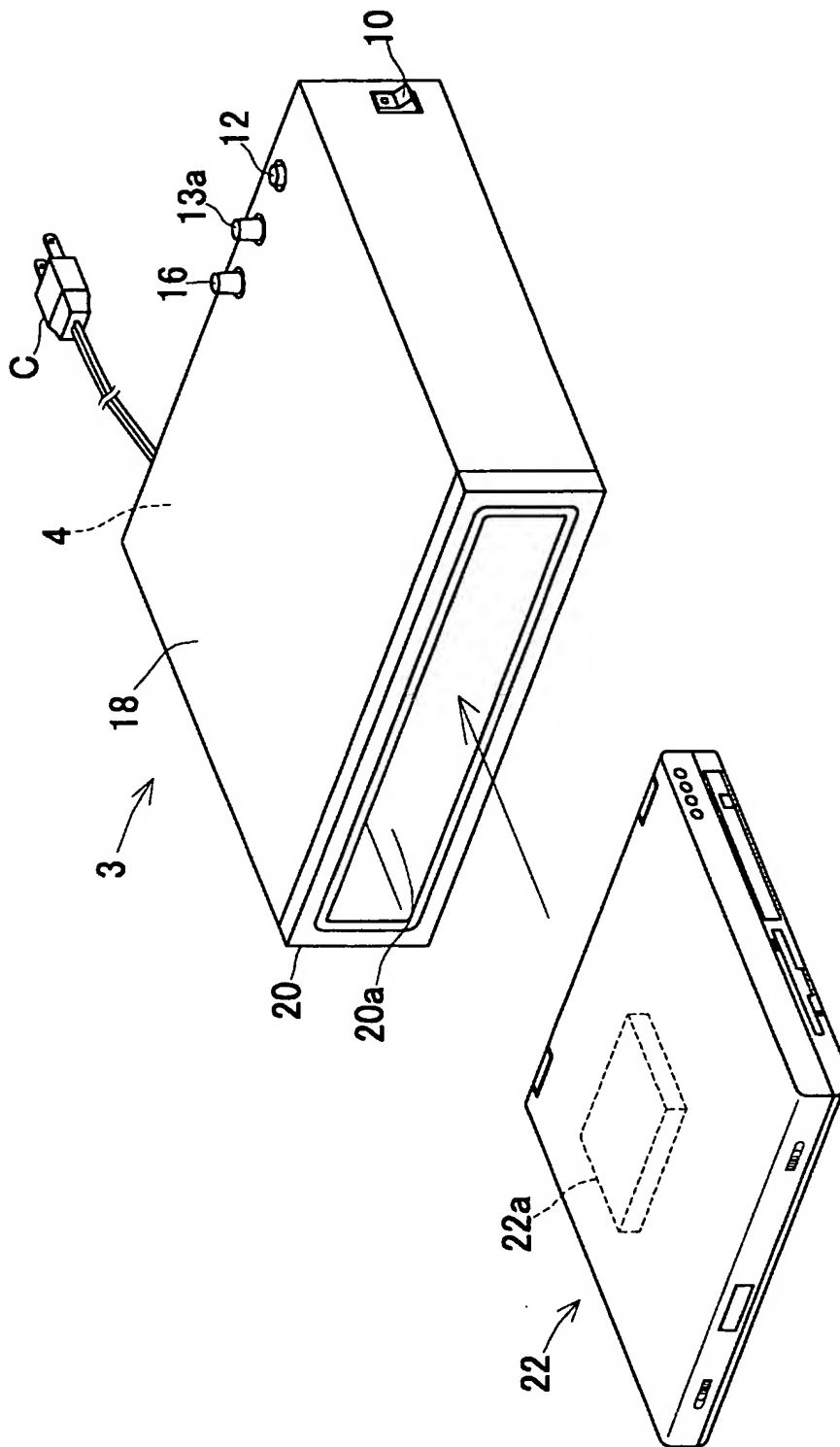
[図3]



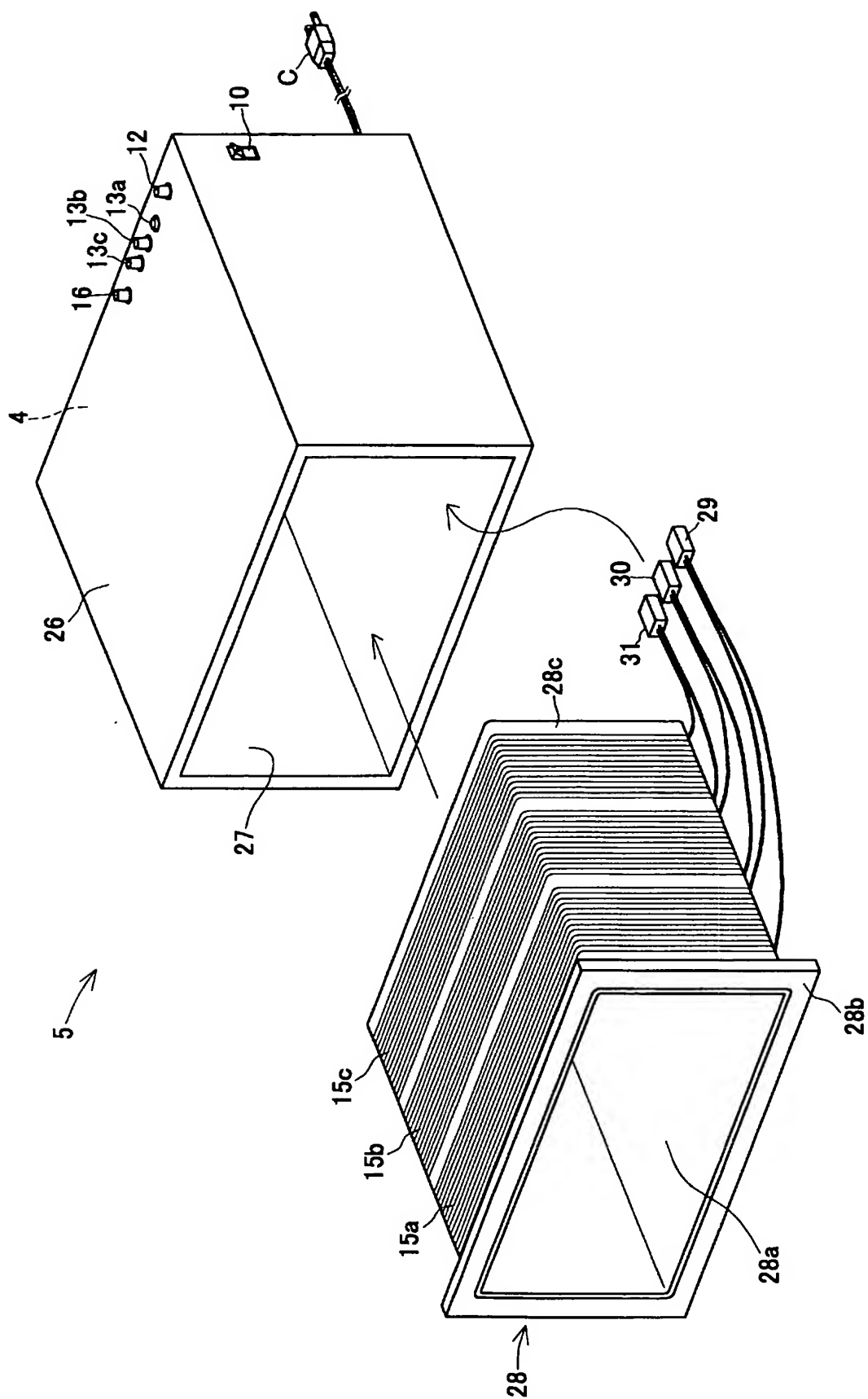
[図4]



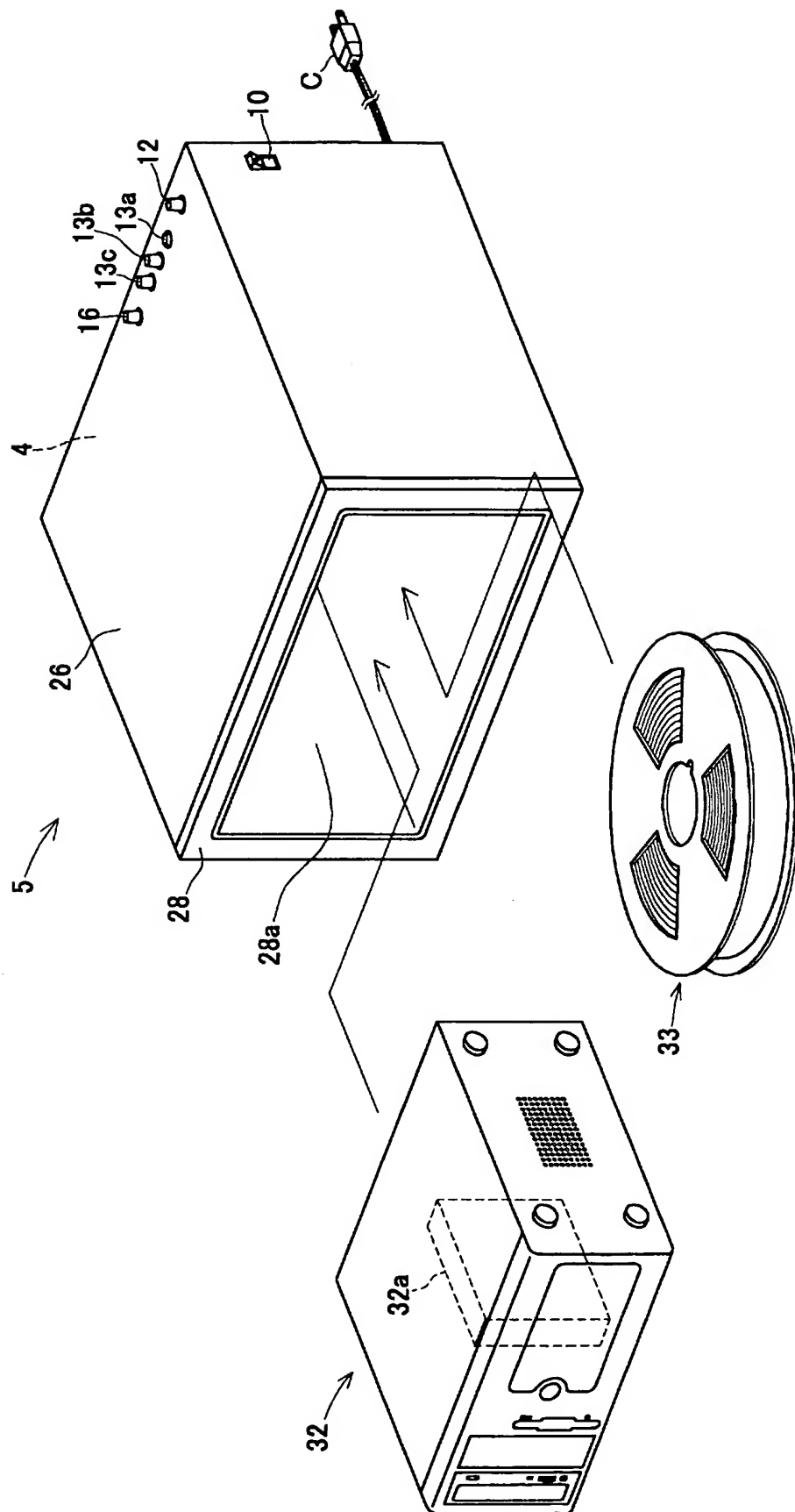
[図5]



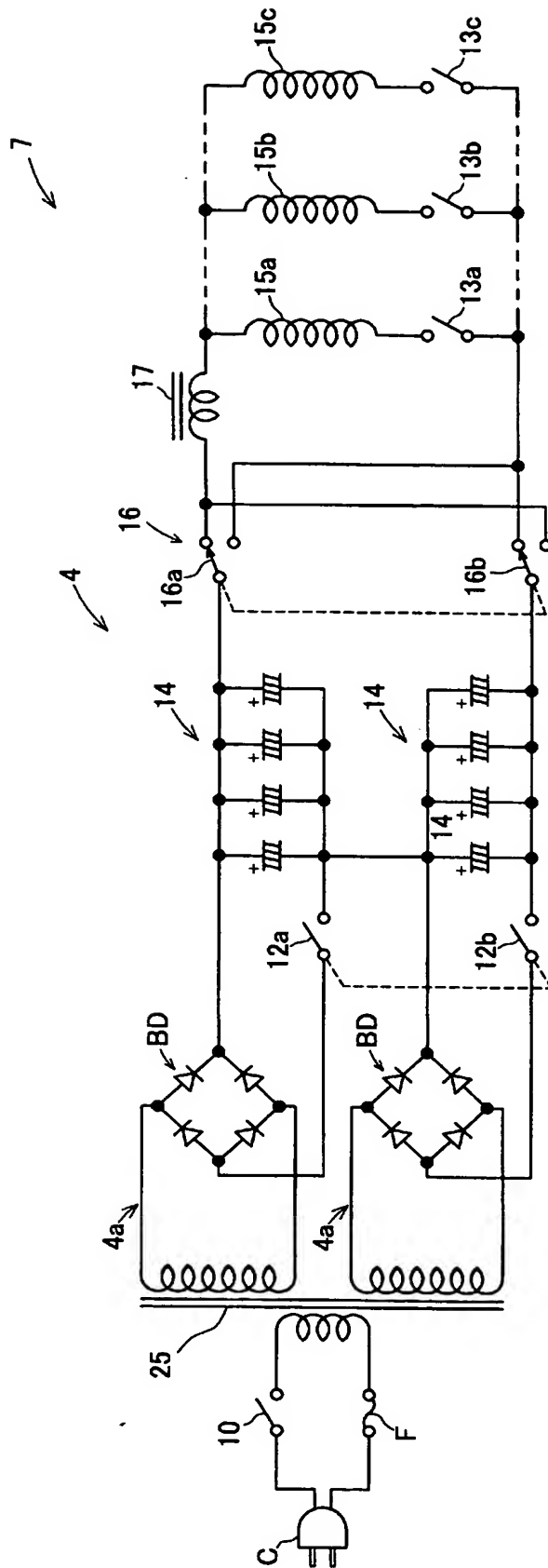
[図6]



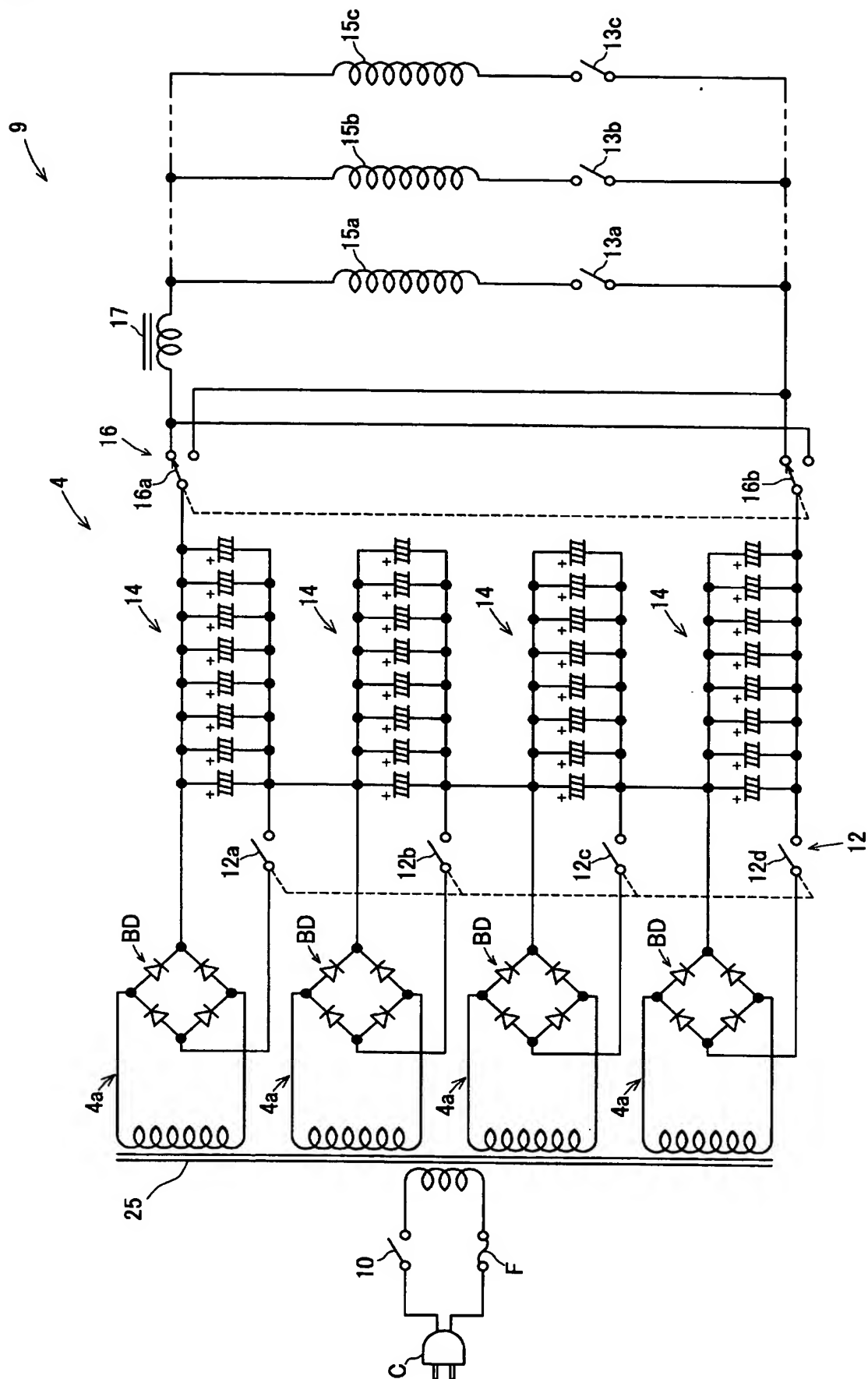
[図7]



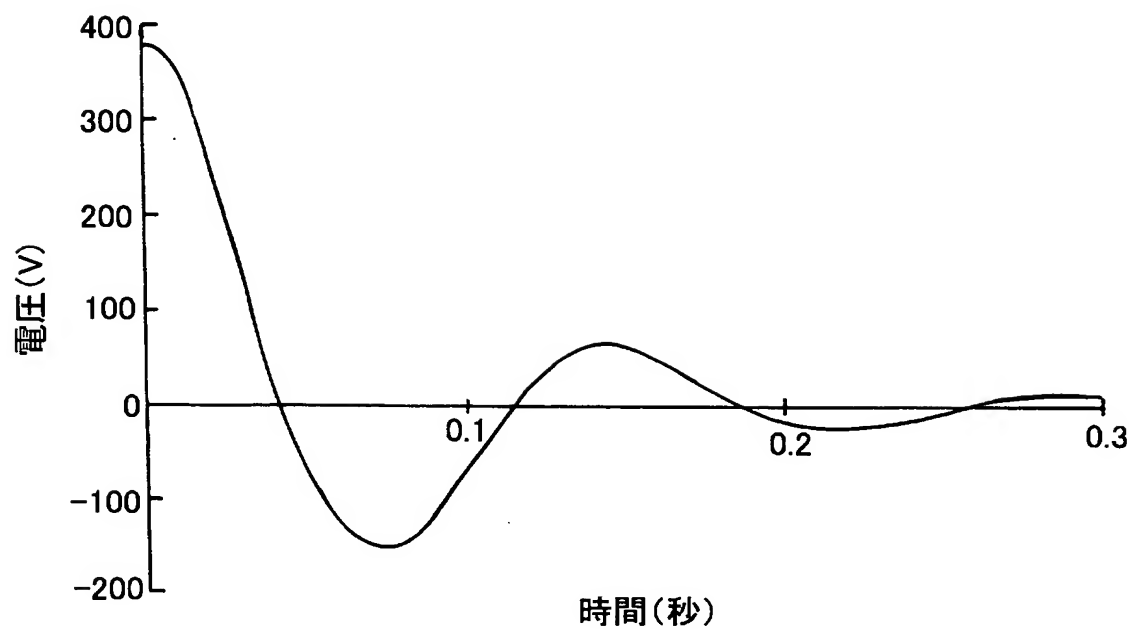
[図8]



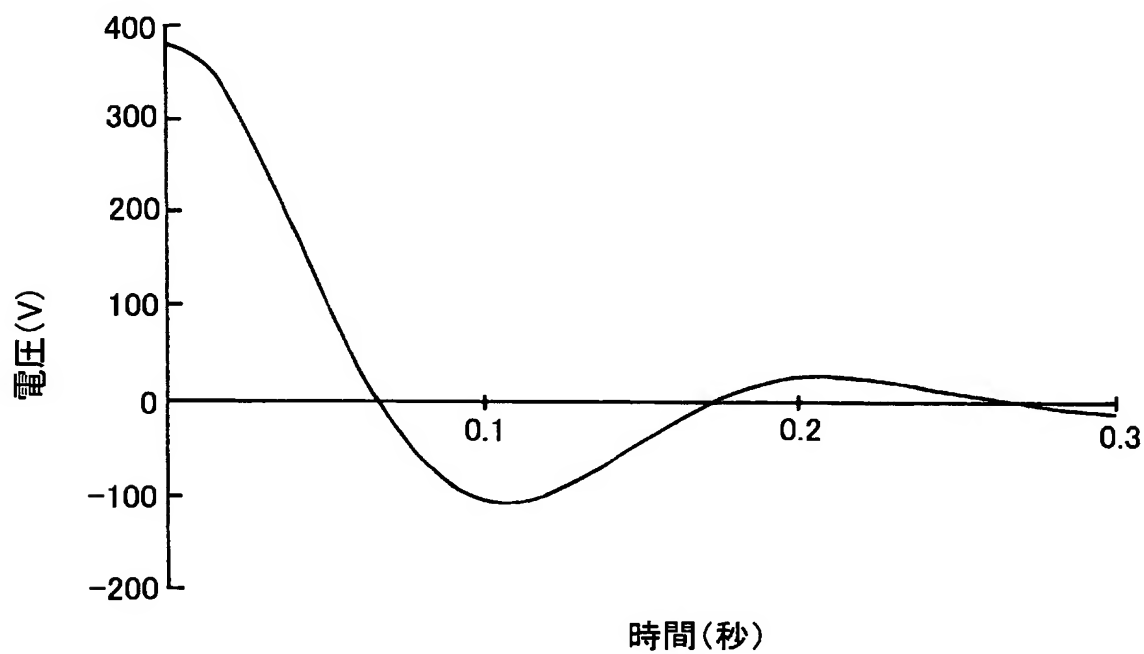
[図9]



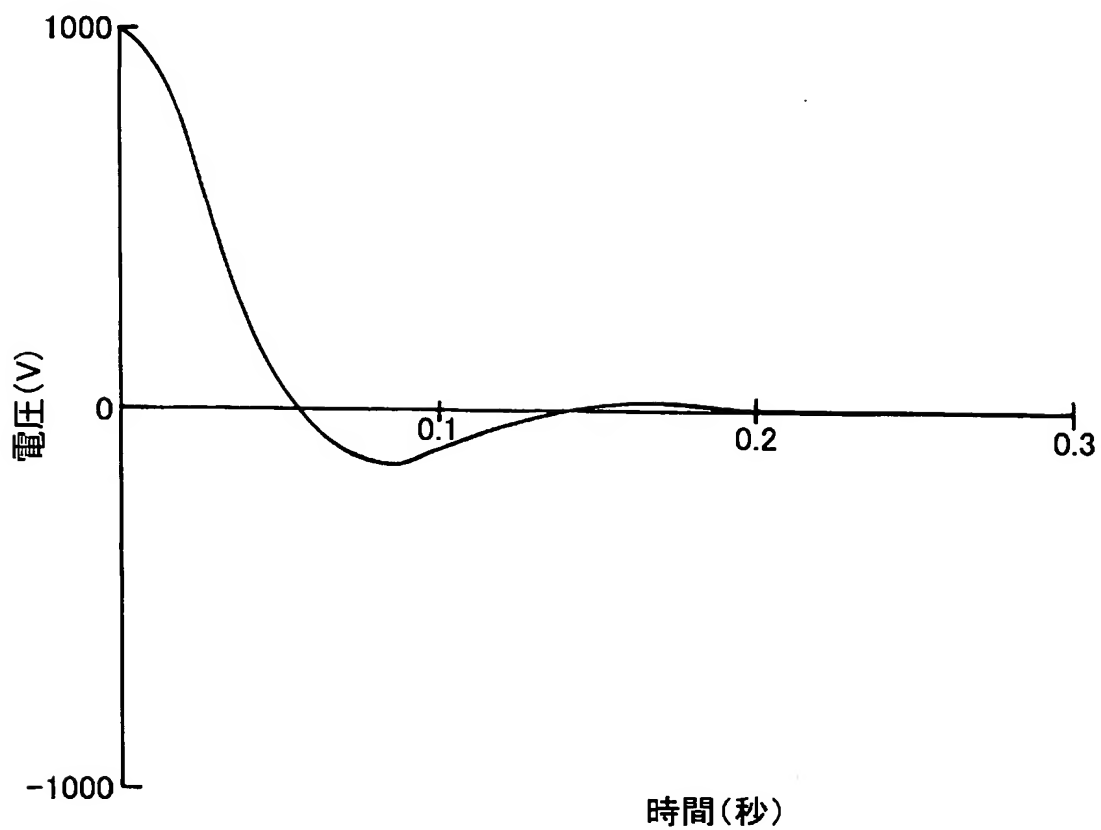
[図10]



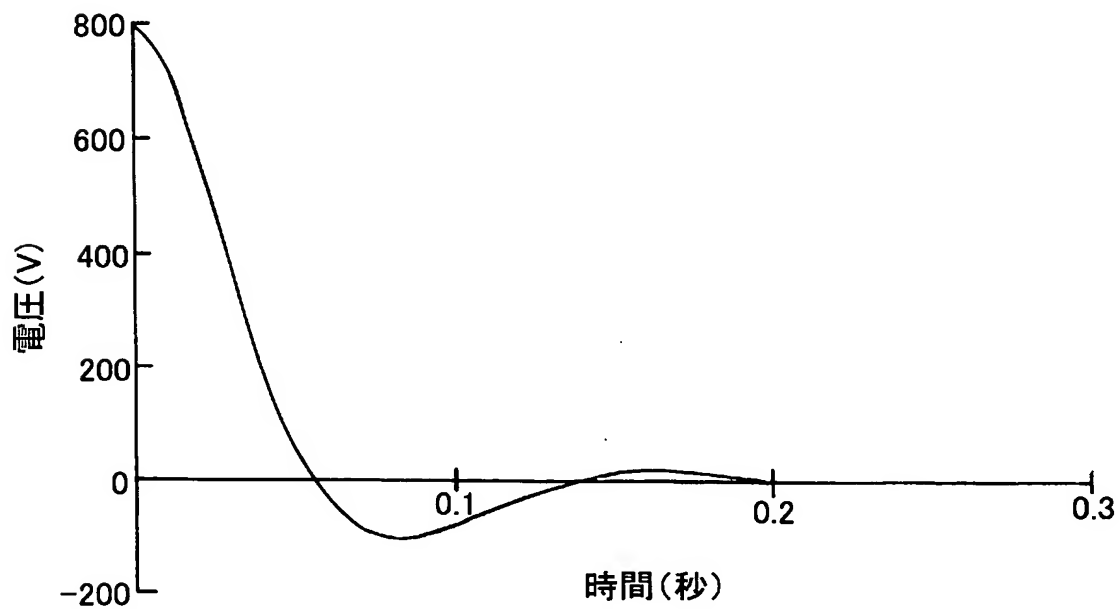
[図11]



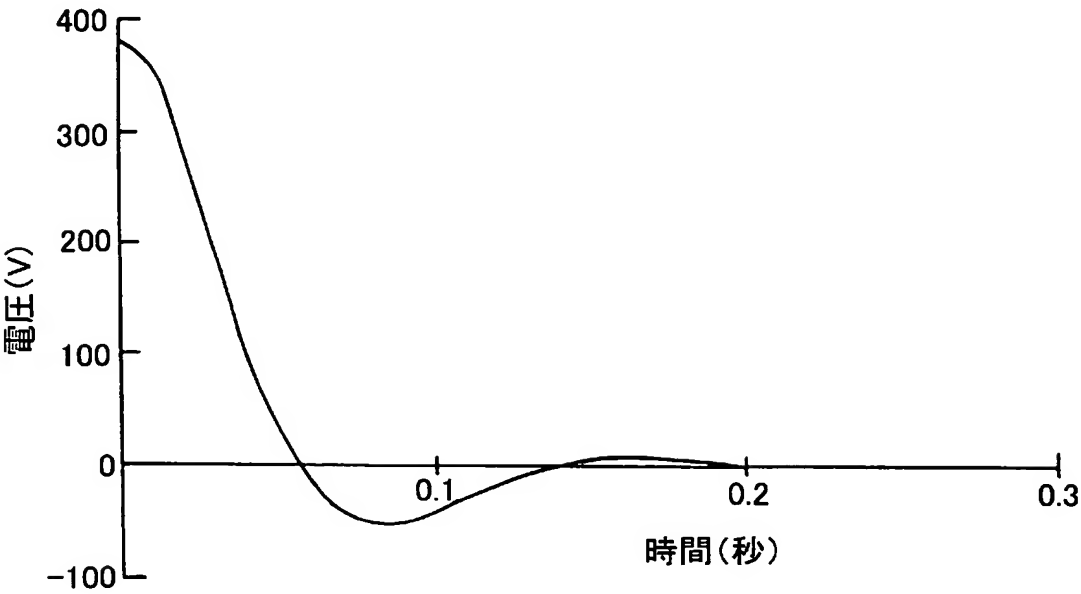
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007933

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B5/024

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G11B5/024, H01F13/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5959824 A (Data Security, Inc.), 28 September, 1999 (28.09.99),	1-4, 6-8, 10-15
Y	Full text; all drawings & WO 99/49480 A & GB 2352333 A	5, 9
X	EP 142238 A1 (DOWTY RFL INDUSTRIES INC), 22 May, 1985 (22.05.85),	1-4, 6-8, 10-15
Y	Full text; all drawings & US 4551782 A & JP 60-76006 A & AU 3270284 A	5, 9
Y	JP 62-60914 B2 (Fuji Electric Co., Ltd.), 18 December, 1987 (18.12.87), Fig. 1 & JP 57-65272 A	5

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
30 August, 2004 (30.08.04)

Date of mailing of the international search report
14 September, 2004 (14.09.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007933

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 3211840 B2 (Funai Electric Co., Ltd.), 19 July, 2001 (19.07.01), Par. Nos. [0011] to [0014] & JP 5-260495 A	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007933

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet.)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007933

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

The technical feature common to claims 1-9, 11-14 relates to a magnetic data erase device or a magnetic data erase method for electrically connecting the attenuation alternation voltage generated in a power supply circuit section to a demagnetization coil so as to generate in a container section an attenuation alternation magnetic field having a magnetic flux density whose maximum value is lowered as the time elapses.

However, the search has revealed that this technical feature is not novel since it is disclosed in US 5959824 A (Data Security Inc.) 28 September, 1999 (28.09.99). As a result, the aforementioned technical feature makes no contribution over the prior art and cannot be a special technical feature within the meaning PCT Rule 13.2, second sentence.

Moreover, Claims 10 and 15 relate to a magnetic data erase device or a magnetic data erase method in which the inductance and the internal resistance of the demagnetization coil and the voltage applied to the capacitor are appropriately set so that a rebound phenomenon is generated at least once when the capacitor charge is discharged to the demagnetization coil. That is, the direction of magnetic field is switched by reverse current flowing in the demagnetization coil because the polarity of transient voltage is changed.

Accordingly, there exists no technical feature common to all the claims. Since there exists no other common feature which can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen.

Consequently, it is obvious that claims 1-15 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ¹ G11B5/024		
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ¹ G11B5/024 H01F13/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996 日本国公開実用新案公報 1971-2003 日本国実用新案登録公報 1996-2003 日本国登録実用新案公報 1994-2003		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	US 5959824 A (Data Security, Inc.), 1999.09.28, 全文, 全図	1-4, 6-8, 10-15
Y	& WO 99/49480 A & GB 2352333 A	5, 9
X	EP 142238 A1 (DOWTY RFL INDUSTRIES INC), 1985.05.22, 全文, 全図	1-4, 6-8, 10-15
Y	& US 4551782 A & JP 60-76006 A & AU 3270284 A	5, 9
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日 30.08.2004	国際調査報告の発送日 14.9.2004	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 富澤 哲生	5D 9378
電話番号 03-3581-1101 内線 3550		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 62-60914 B2 (富士電機株式会社) , 1987. 12. 18, 第1図 & JP 57-65272 A	5
Y	JP 3211840 B2 (船井電機株式会社) 2001. 07. 19, 段落0011-0014 & JP 5-260495 A	9

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT 17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

(第Ⅲ欄の続き)

請求の範囲1-9, 11-14に共通の事項は、電源回路部で生成された減衰交番電圧を消磁コイルに通電して、収容部の内部に時間の経過に連れて磁束密度の最大値が低下する減衰交番磁界を発生させる磁気データ消去装置、または磁気データ消去方法である。

しかしながら、調査の結果、そのような事項はUS 5959824 A (Data Security, Inc.), 1999.09.28等の開示されているから、新規でないことが明らかとなった。結果として、上記事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味における特別な技術的特徴ではない。

また、請求の範囲10及び15は、コンデンサの充電電荷を消磁コイルに放電させた際に、過渡電圧の極性が変わって消磁コイルに逆向きの電流が流れることにより磁界の向きが切り替わるリバウンド現象が少なくとも1回は発生するように、消磁コイルのインダクタンスおよび内部抵抗ならびにコンデンサの印加電圧がそれぞれ適値に設定されている磁気データ消去装置、または磁気データ消去方法に関するものである。

それ故、請求の範囲全てに共通の事項はなく、PCT規則13.3の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それら相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことができない。

よって、請求の範囲1-15は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。